

Definição do Protocolo da Camada de Aplicação para um Sistema de Leilão Online

Claudinei de Lima, Kalani Sosa Pereira, Yuri de Melo Zorzoli Nunes

1 Objetivo e Função da Aplicação

O protocolo foi projetado para suportar uma aplicação de leilão multi-cliente. Sua função principal é gerenciar a comunicação entre múltiplos clientes e um servidor central para permitir que usuários participem de leilões de itens em tempo real.

As funcionalidades essenciais da aplicação são:

- Autenticação de usuários.
- Listagem de leilões disponíveis para participação.
- Gerenciamento da entrada e saída de participantes em uma sala de leilão.
- Processamento de lances em tempo real, com notificações para todos os participantes.
- Gerenciamento do tempo do leilão, incluindo extensões automáticas.
- Declaração do vencedor ao final do leilão.

2 Características do Protocolo

O protocolo desenvolvido possui as seguintes características, justificadas com base no funcionamento do sistema:

- **Modelo Cliente-Servidor:** A arquitetura é estritamente cliente-servidor. Um processo servidor único gerencia todos os estados de usuários e leilões, enquanto múltiplos processos clientes conectam-se a ele para interagir com o sistema. O servidor é a autoridade central que valida lances e determina o fluxo do leilão.
- **Com Estado (Stateful):** O protocolo é stateful. O servidor mantém informações de estado para cada cliente conectado, como o status de autenticação (função `esta_logado`) e o descritor de socket associado. Além disso, o servidor gerencia o estado global do leilão (item, maior lance, vencedor, participantes, tempo restante).
- **Conexão Persistente:** A comunicação é baseada em TCP e a conexão é persistente. Após um cliente se conectar, a conexão TCP permanece aberta (`loop_cliente`) para a troca de múltiplas mensagens (comandos e respostas) até que o cliente se desconecte ou o servidor encerre a conexão.
- **Transferência de Dados Push e Pull:** O protocolo utiliza ambos os modelos de transferência:

- **Pull:** O cliente solicita informações do servidor sob demanda, como ao enviar LISTAR_LEILOES.
- **Push:** O servidor envia informações de forma proativa para os clientes, sem uma solicitação explícita para aquele dado específico. Exemplos incluem as notificações LANCE_NOVO ou INICIAR_LEILAO, que são enviadas a todos os participantes quando um evento relevante ocorre.
- **Controle na Banda (In-band):** Todas as informações, tanto de controle (comandos como LOGIN, LANCE) quanto de dados (informações sobre itens, valores de lances), são transmitidas através da mesma conexão TCP. Não há um canal de controle separado.

3 Mensagens do Cliente para o Servidor

O cliente pode enviar os seguintes tipos de mensagens para o servidor. Todas as mensagens são strings de texto ASCII terminadas por um caractere de nova linha (`\n`).

PING Verifica a conectividade com o servidor. Usado para testes de "keep-alive".

LOGIN <nome> <senha> Solicita a autenticação de um usuário no sistema.

LOGOUT Solicita o encerramento da sessão do usuário logado.

INFO Pede informações sobre o usuário atualmente logado associado à conexão.

LISTAR_LEILOES Solicita a lista de todos os leilões que ainda não foram finalizados.

ENTRAR_LEILAO <id> Solicita a entrada em um leilão específico, identificado por seu ID.

LANCE <valor> Envia um lance para o leilão em que o usuário está participando.

4 Mensagens do Servidor para o Cliente

O servidor responde aos comandos do cliente e envia notificações de eventos. Todas as mensagens são strings de texto ASCII terminadas por um caractere de nova linha (`\n`).

4.1 Respostas a Comandos Diretos

PONG Resposta ao comando PING, confirmando a conectividade.

LOGIN_OK Confirmação de que o login foi bem-sucedido.

LOGIN_DONE Informa que o cliente já está logado na sessão atual.

LOGIN_FAIL Informa que o nome de usuário ou a senha estão incorretos.

LOGOUT_OK Confirmação de que o logout foi realizado com sucesso.

INFO_OK <user> Resposta ao comando INFO, contendo o nome do usuário logado.

INFO_FAIL Informa que não há nenhum usuário logado na sessão atual para obter informações.

PRECISA_LOGAR Resposta de erro quando o cliente tenta executar uma ação que exige autenticação sem estar logado.

COMANDO_FAIL Resposta de erro genérica para um comando não reconhecido.

4.2 Mensagens de Gerenciamento de Leilão

INICIO_LISTA_LEILOES Sinaliza o início da transmissão da lista de leilões.

ITEM_LEILAO <id> <nome> <lance_minimo> Descreve um item disponível para leilão.

FIM_LISTA_LEILOES Sinaliza o fim da transmissão da lista de leilões.

ENTRAR_JA_ESTA_NO_LEILAO Erro, o usuário já está na sala de leilão.

ENTRAR_FORMATO_FAIL Erro, o formato do comando **ENTRAR_LEILAO** está incorreto.

ENTRAR_INDISPONIVEL Erro, o leilão solicitado não existe, já foi finalizado ou não está disponível.

ENTRAR_LEILAO_AGUARDANDO <id> Erro, já existe um leilão pendente aguardando participantes e o cliente tentou entrar em outro. A mensagem informa o ID do leilão correto.

ENTRAR_AGUARDE Confirmação de que o usuário entrou no leilão e deve aguardar outros participantes.

4.3 Notificações de Eventos do Leilão (Push)

INICIAR_LEILAO <nome_item> <lance_minimo> <tempo_duracao> Notificação enviada a todos os participantes quando o leilão começa.

LANCE_NAO_ATIVO Erro, o cliente tentou dar um lance sem estar em um leilão ativo.

LANCE_NOVO <usuario> <valor> Notificação de que um novo lance, maior que o anterior, foi registrado.

LANCE_REJEITADO Erro, o lance enviado é menor ou igual ao lance atual.

LANCE_FORMATO_FAIL Erro, o formato do comando **LANCE** está incorreto.

LANCE_TEMPO_ESTENDIDO Notificação de que o tempo do leilão foi estendido (ocorre quando um lance é feito nos últimos 10 segundos).

LANCE_DOLE_UMA Notificação de contagem regressiva (10 segundos restantes).

LANCE_DOLE_DUAS Notificação de contagem regressiva (5 segundos restantes).

LANCE_DOLE_TRES Notificação de contagem regressiva (2 segundos restantes).

LEILAO_SEM_VENCEDOR Notificação de que o leilão terminou sem nenhum lance válido.

LEILAO_COM_VENCEDOR <vencedor> <maior_lance> Notificação de que o leilão terminou, informando o vencedor e o valor final.

5 Formato e Campos das Mensagens

As mensagens são baseadas em texto, com campos separados por espaços.

5.1 Cliente → Servidor

Tipo de Mensagem	Formato	Descrição dos Campos
PING	PING\n	-
LOGIN	LOGIN <nome> <senha>\n	nome: String (sem espaços) senha: String (sem espaços)
LOGOUT	LOGOUT\n	-
INFO	INFO\n	-
LISTAR_LEILOES	LISTAR_LEILOES\n	-
ENTRAR_LEILAO	ENTRAR_LEILAO <id>\n	id: Inteiro
LANCE	LANCE <valor>\n	valor: Ponto flutuante

5.2 Servidor → Cliente

Tipo de Mensagem	Formato	Descrição dos Campos
Respostas Gerais		
PONG	PONG\n	-
LOGIN_OK	LOGIN_OK\n	-
INFO_OK	INFO_OK <user>\n	user: String
Mensagens de Leilão		
ITEM_LEILAO	ITEM_LEILAO <id> <nome> <lance_minimo>\n	id: Inteiro nome: String lance_minimo: Float
ENTRAR_LEILAO_AGUARDANDO	ENTRAR_LEILAO_AGUARDANDO <id>\n	id: Inteiro
INICIAR_LEILAO	INICIAR_LEILAO <nome> <lance> <tempo>\n	nome: String lance: Float tempo: Inteiro (segundos)
LANCE_NOVO	LANCE_NOVO <usuario> <valor>\n	usuario: String valor: Float
LEILAO_COM_VENCEDOR	LEILAO_COM_VENCEDOR <vencedor> <lance>\n	vencedor: String lance: Float
(Outras mensagens do servidor não possuem campos adicionais)		